

Técnica operatória em transplante cardíaco

Joaquim Coutinho e João Carlos Jazbik

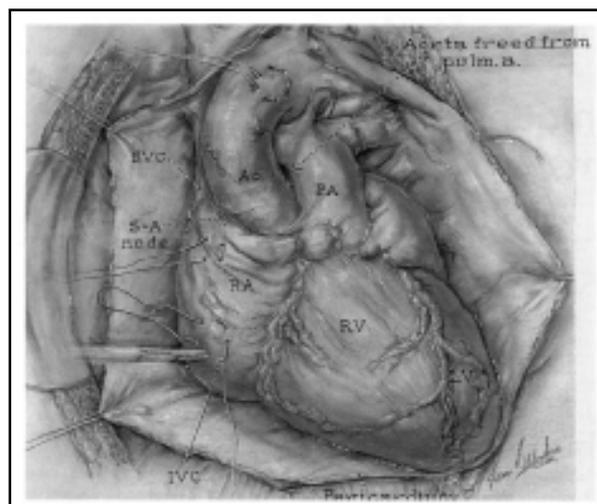
Cirurgiões do Serviço de Cirurgia Cardíaca do HUPE/UERJ

Desde que Shumway e Lower realizaram o primeiro transplante experimental no final da década de 50, a técnica cirúrgica sofreu poucas alterações. Segundo estatística mundial, realizam-se 3.000 transplantes de coração por ano, o que mostra a relativa simplicidade da técnica.

Quando a equipe de captação notifica ao cirurgião que o coração do doador é viável, o receptor é levado para a sala de operação, iniciando-se o procedimento cirúrgico, que demora em média 60 minutos para preparação adequada do receptor. A esternotomia, dissecação e canulação leva cerca de 30 a 45 minutos. Quando o receptor já foi submetido a uma cirurgia cardíaca prévia, este tempo será maior; nesta situação a aorta e o átrio direito são dissecados antes da canulação; a seguir o paciente é colocado em circulação extracorpórea e as aderências são liberadas.

O receptor é anticoagulado com 4 mg/kg de heparina. O tempo de coagulação ativado é mantido acima de 400 s. A cânula da aorta é inserida próximo da artéria inominada.

A veia cava superior é drenada próximo à sua junção com o átrio direito e a veia cava inferior é canulada na parede inferior do mesmo, na área em que a parede atrial é mais espessa. Antes da cardiectomia as cavas são laçadas com fitas cardíacas e ajustadas. O coração nativo não é retirado até que o coração doador tenha chegado à sala de cirurgia.



As técnicas para a realização do transplante cardíaco são:

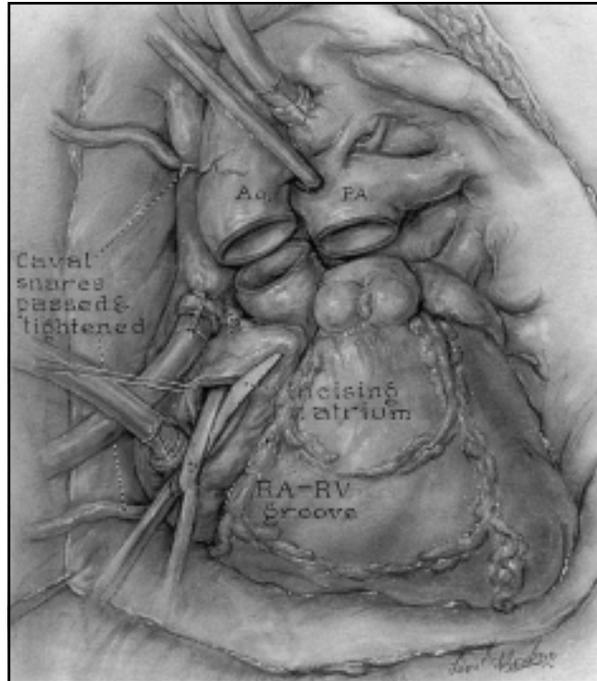
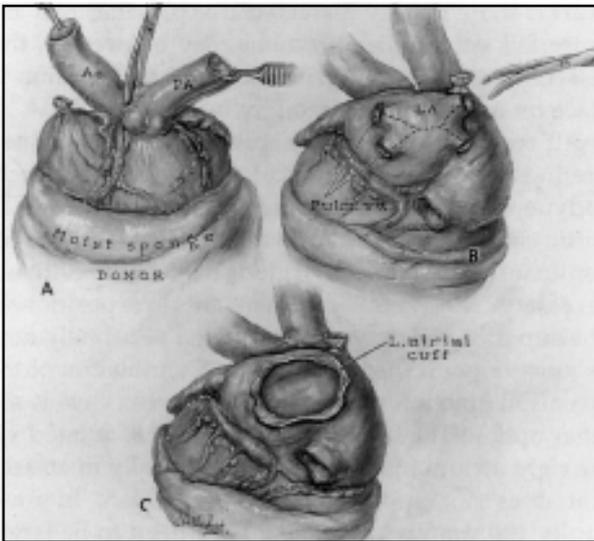
1. Transplante Ortotópico:
 - a) Técnica Clássica ou Biatrial
 - b) Técnica Bicaval
2. Transplante Heterotópico.

Preparo do Coração do Doador

O coração do doador é preparado para o implante antes de iniciar a circulação extracorpórea. O coração é retirado dos sacos estéreis e conservado em um recipiente com solução salina gelada.

- A aorta e a artéria pulmonar são separadas.
- A artéria pulmonar doador é seccionada próximo à bifurcação.

- A aorta é seccionada próximo à artéria inomínada, assim qualquer ajuste necessário pode ser feito mais tarde.
- As veias pulmonares são identificadas e conectadas primeiro em seu eixo menor e a seguir em seu eixo maior para formar um grande orifício atrial posterior.
- Localiza-se a veia cava inferior e em seu orifício é feita uma abertura curvilínea em direção ao apêndice atrial direito, evitando a área do nódulo sinusal.
- Examina-se a fossa ovalis procurando identificar a presença de foramen ovalis patente, que deverá ser fechado com uma sutura monofilamentar 4.0.
- O coração do doador é mantido conservado em uma solução salina gelada até o momento do implante.

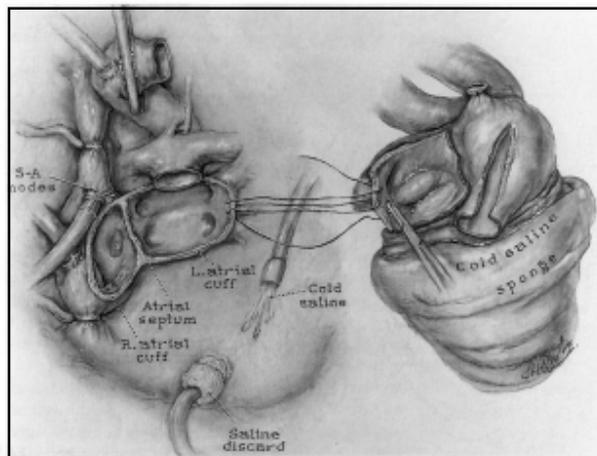


O coração retirado é enviado à patologia. O saco pericárdio é lavado com solução salina para remover fibrinas residuais. O átrio esquerdo remanescente é preparado em semelhança ao átrio esquerdo do enxerto, equalizando os seus tamanhos; realiza-se também a cauterização de pequenos vasos nos seus bordos. Infunde-se uma solução cardioplégica sangüínea fria anterógrada na raiz da aorta e inicia-se a anastomose atrial esquerda (figura abaixo).

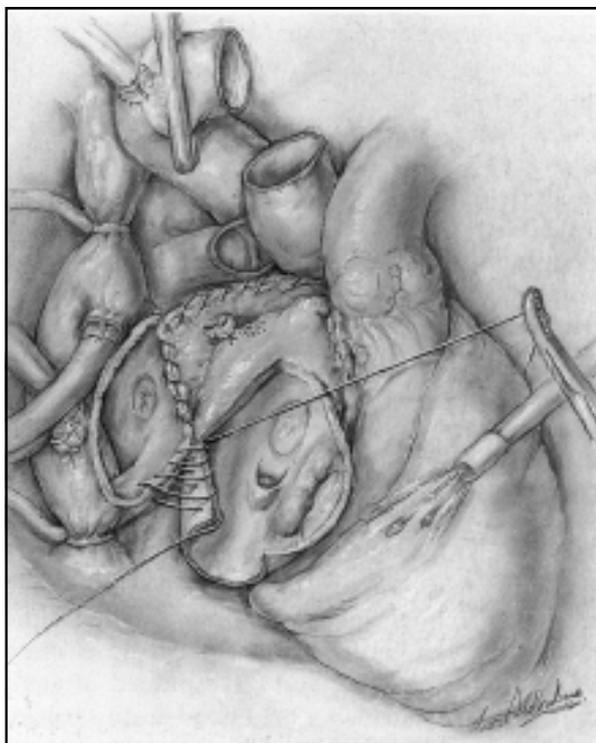
A sutura do átrio esquerdo é contínua em dois planos com fio monofilamentar 3-0, que começa pela parede posterior ao nível da aurícula junto à porção média das veias pulmonares esquerdas.

Preparo do Receptor pela Técnica Clássica (Biatrial)

- Inicia-se a circulação extracorpórea, com pinçamento transversal da aorta.
- O átrio direito nativo é aberto na face anterior e o cateter Swan-Ganz é removido. A atriotomia direita é estendida para cima excluindo o apêndice atrial direito, indo em direção ao anel aórtico. Na parte Inferior a incisão é estendida em direção ao seio venoso.
- A aorta e o tronco da artéria pulmonar são seccionados ao nível de seus anéis. A excisão do coração continua pela abertura do teto do átrio esquerdo, identificando as veias pulmonares esquerdas. A cardiectomia é completada ao longo do sulco átrio ventricular, tomando-se o cuidado de proteger as veias pulmonares esquerdas.



Em alguns casos, o átrio direito é a próxima anastomose a ser feita. Novamente, a linha de sutura posterior é a primeira, começando na metade do

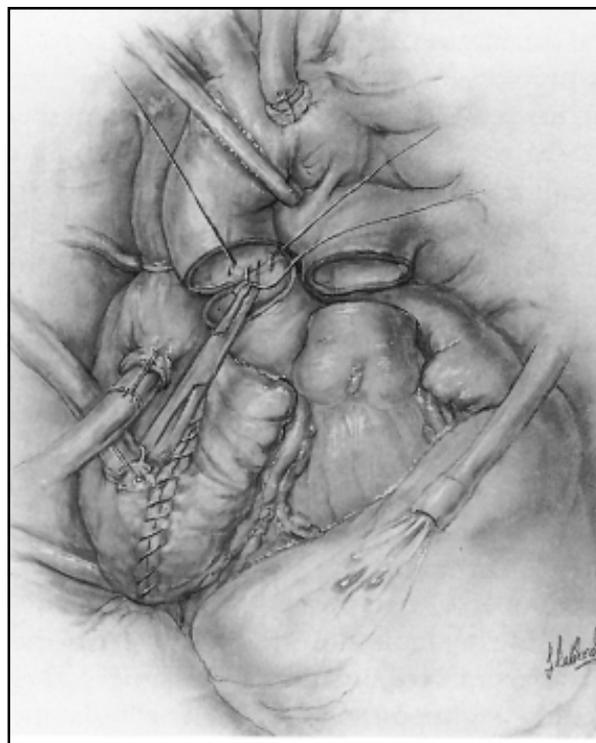


átrio direito. Durante esta sutura, o seio coronário e o nódulo sinusal do doador são evitados. Ao completar a sutura atrial posterior, o cateter de Swan-Ganz é introduzido na artéria pulmonar direita. Para prevenir uma dobra na artéria pulmonar, ela é seccionada curta evitando-se uma das causas de insuficiência cardíaca direita no pós-operatório. Finalmente as aortas do doador e do receptor são suturadas término-terminal em sutura contínua de fio monofilamentar 4-0 (figuras acima). Durante a anastomose, o coração deve ser descomprimido, reduzindo o acúmulo de sangue vindo dos pulmões.

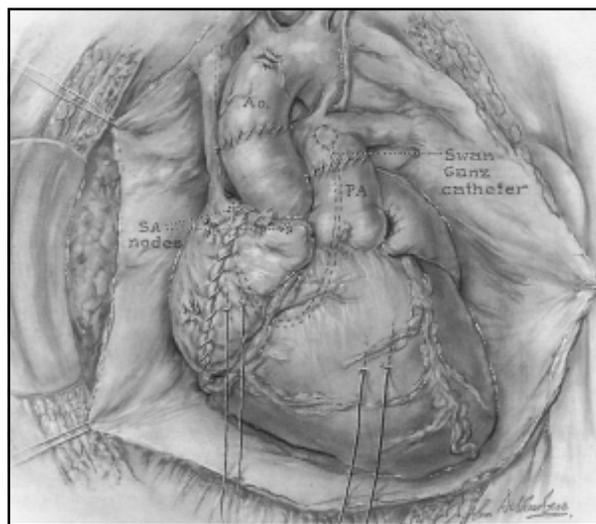
Quando as linhas de sutura estiverem completas, desclampeiam-se as cavas. A pinça da aorta é removida e a circulação extracorpórea interrompida. A aorta ascendente é aspirada para a retirada de ar.

Durante a recuperação, podemos iniciar a infusão de isoproterenol na dose de 0,01 a 0,02 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$. A dopamina também pode ser adicionada, mas de preferência em dose diurética. Ecocardiografia trans-esofágica é útil na avaliação da performance cardíaca pós-transplante.

Para prevenir oscilações na pressão pulmonar, a protamina é administrada lentamente. A retirada das cânulas é feita de maneira habitual. Um cateter de drenagem é posicionado no pericárdio posterior para evitar o acúmulo de líquidos. Cabos de marcapassos temporários são colocados no átrio direito e no ventrículo direito (figura abaixo).



Para reduzir o tempo de isquemia, as anastomoses atrial direita e da artéria pulmonar podem ser completadas após retirada da pinça da aorta.



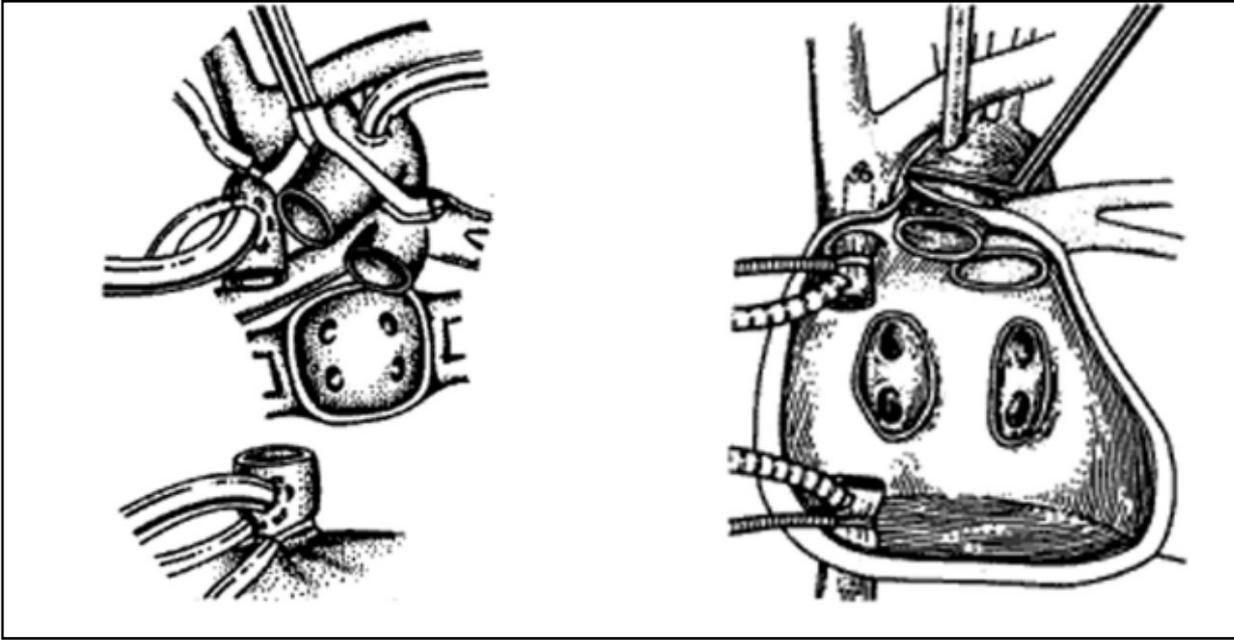


Figura 1 (acima, à esquerda)

Ressecção do coração do receptor com manutenção das veias pulmonares no segmento posterior do átrio esquerdo.

Figura 2 (acima, à direita)

Ressecção do coração do receptor com divisão entre as veias pulmonares direitas e esquerdas.

Figura 3 (abaixo, à esquerda)

Anastomose entre o átrio esquerdo do coração do doador com o segmento correspondente do receptor com as 4 veias pulmonares

Figura 4 (abaixo, ao centro)

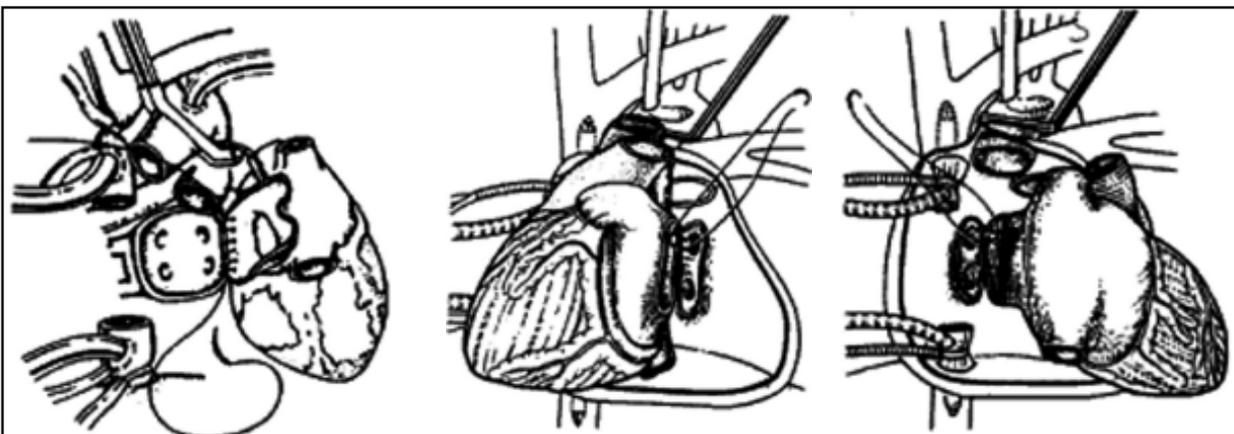
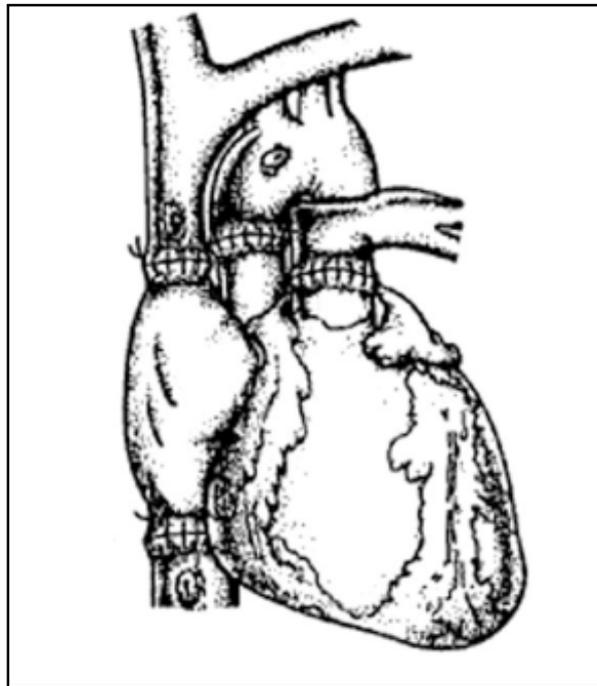
Anastomose entre as veias pulmonares esquerdas com o orifício correspondente do coração do doador.

Figura 5 (abaixo, à direita)

Anastomose entre as veias pulmonares direitas com o orifício correspondente do coração do doador.

Figura 6 (ao lado)

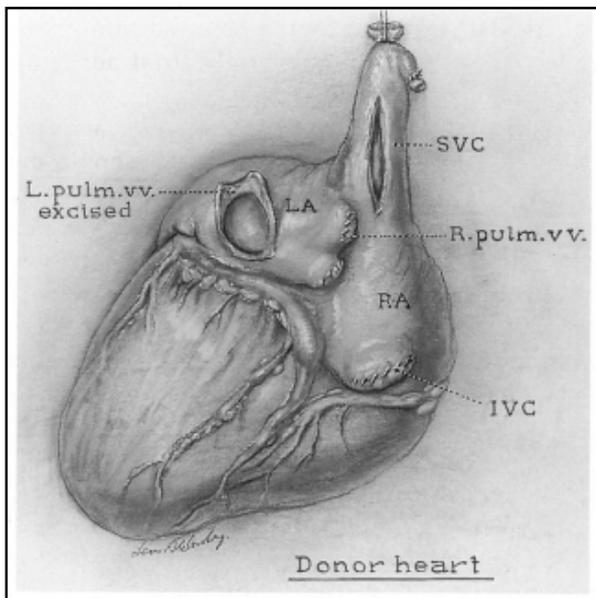
Aspecto final do transplante cardíaco ortotópico pela técnica bicaval.



Técnica de Transplante Ortótopico Bicaval

A diferença entre esta técnica e a biatrial está na forma como é feita a ressecção dos átrios. Na bicaval, a canulação é feita diretamente nas cavas. A retirada do coração do receptor é feita seccionando-se ao nível da junção cavo-atrial superior; na cava inferior realizamos a secção deixando dois centímetros de parede do átrio direito para facilitar a linha de sutura que fica muito próxima ao diafragma.

No átrio esquerdo podemos deixar a parede posterior do mesmo contendo as quatro veias pulmonares ou a retirada é feita separando-se as veias pulmonares direitas das esquerdas, deixando a menor quantidade possível de tecido do coração do receptor.

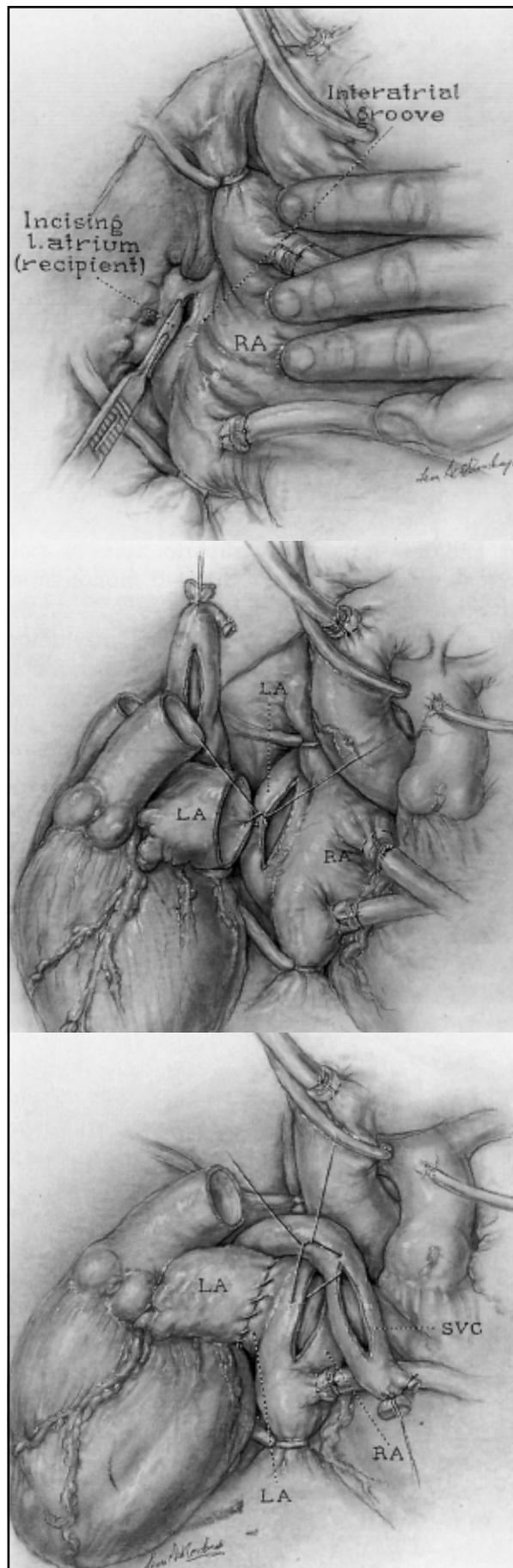


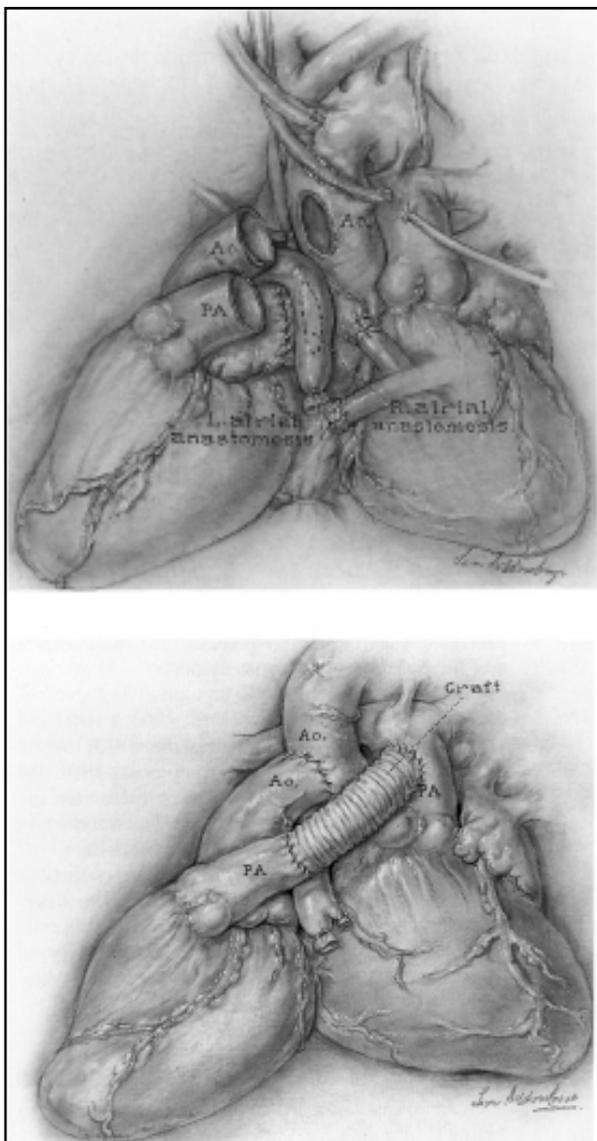
O implante do enxerto é iniciado anastomoseando-se a parede posterior do átrio esquerdo com o segmento correspondente do átrio remanescente do doador, em sutura contínua simples.

No átrio direito, as veias cavas são anastomoseadas de forma término-terminal, em sutura contínua.

Finalmente a aorta e o tronco pulmonar são reconstituídos.

A vantagem desta técnica sobre a biatrial é que ela possibilita a confecção de átrios menores, tendo como conseqüência uma redução na incidência de arritmias supraventriculares e principalmente menor ocorrência de insuficiência tricúspide.





Técnica de transplante cardíaco heterotópico

O transplante cardíaco heterotópico é indicado nos pacientes que têm hipertensão arterial pulmonar e nos casos em que existe desproporção entre a superfície corpórea do receptor e do doador superior a 20%.

O enxerto não substitui o coração, mas é anastomoseado paralelo a ele, auxiliando-o no trabalho cardíaco. O implante do enxerto funcionará semelhante a uma circulação assistida.

O preparo do enxerto apresenta algumas peculiaridades, como a oclusão das veias cavas, das veias pulmonares direitas, através de suturas, e transforma as veias pulmonares esquerdas em um orifício único.

É importante ressaltar que na preparação do enxerto a veia cava superior deve ser dissecada e liberada acima da emergência da veia ázigos, para que durante o implante possamos compensar qualquer distorção do mesmo.

O implante inicia-se por uma sutura entre o teto do átrio esquerdo do receptor e o orifício das veias pulmonares esquerdas. A seguir a veia cava superior é anastomoseada látero-lateral ao átrio direito do receptor.

Na artéria pulmonar interpomos um enxerto sintético que é anastomoseado término-lateral com o tronco da artéria pulmonar do receptor. Na aorta esta anastomose é realizada diretamente.

Referências bibliográficas:

1. Lower RR, Shumway NE. Studies on the orthotopic homotransplantation of the canine heart. *Surg Forum* 1960; 11:18-23.
2. Bolman RM, Molina E, Anderson RW. Heart transplantation. In: Simmons RL, Finch ME, Ascher NL, Najarian JS, eds. *Manual of vascular access, organ donation, and transplantation*. New York: Springer-Verlag, 1983; 209-231.
3. Ulstad V, Braunlin E, Bass J, et al. Hemodynamically significant suture line obstruction immediately post cardiac transplant. *J Heart Lung Transplant* 1992; 11:834-836.
4. Smith CR. Techniques in cardiac transplantation. *Prog Cardiovasc Dis* 1990; 32:383-404.
5. Losman JG, Barnard CN. Hemodynamic evaluation of left ventricular bypass with a homologous cardiac graft. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1977; 74:695-708.
6. Baumgartner WA. Heterotopic heart transplantation. In: Baumgartner WA, Reitz BA, Achuff SC, eds. *Heart and heart-lung transplantation*. Philadelphia: WB Saunders, 1990; 284-292.
7. Trento A, Takkenberg J M, Czer L S C et al - Clinical experience with one hundred consecutive patients undergoing orthotopic heart transplantation with bicaval and pulmonary venous anastomoses. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 1496-503.
8. Kaye M P - The registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Nineth official report - 1992. *J Heart Lung Transplant* 1992; 11: 599-606.
9. Barnard C N - What we learned about heart transplants. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1968; 56: 457.

10. Angerman E C, Spess C H, Tammen A et al - Anatomic characteristics and valvular function of the transplanted heart: transthoracic versus transesophageal echocardiographic findings. *J Heart Transplant* 1990; 9: 331-8.
11. Yacoub M, Mankad P, Ledingham S - Donor procurement and surgical techniques for cardiac transplantation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 2: 153-61.
12. Dreyfus G, Jebara V, Mihaileanu S - Total orthotopic heart transplantation: an alternative to standard technique. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 1181-4.
13. Webb W R, Howard H S, Neely W A - Practical method of homologous cardiac transplantation. *J Thorac Surg* 1959; 37: 361-6.
14. Cass M H & Brock R - Heart excision and replacement. *Guy's Hosp Rep* 1959; 108: 285-90.
15. Willman V L, Cooper T, Cian L G, Hanlon C R - Autotransplantation of the canine heart. *Surg Gynecol Obstet* 1962; 115: 299-302.
16. Sievers H H, Leyh R, Jahnke A et al. - Bicaval versus atrial anastomoses in cardiac transplantation: right atrial dimension and tricuspid valve function at rest and during exercise up to thirty-six months after transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 108: 780-4.
17. El Gamel A, Yonan N A, Grant S et al. - Orthotopic cardiac transplantation: a comparison of standard and bicaval Wythenshawe Techniques. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 721-30.
18. Laske A, Carrel T, Niederhäuser U et al. - Modified operation technique for orthotopic heart transplantation. *Eur J Cardiothoracic Surg* 1995; 9: 120-6.
19. Blanche C, Czer L S C, Valenza M, Trento A - Alternative technique for orthotopic heart transplantation. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 765-7.
20. Blanche C, Valenza M, Aleksic J et al. - Technical considerations of a new technique for orthotopic heart transplantation: total excision of recipient's atria with bicaval and pulmonary venous anastomoses. *J Cardiovasc Surg* 1994; 35: 283-7.
21. Trento A, Czer L S C, Blanche C - Surgical techniques for cardiac transplantation. *Sem Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 8: 126-32.
22. Mendonça J T, Wanderley Neto J, Carvalho M R et al. - Modificações técnicas no transplante cardíaco ortotópico. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1994; 9: 146-51.
23. Brandt M, Harringer W, Hirt S W - Bicaval vs. right atrial anastomosis in heart transplantation. *J Heart Lung Transplant* 1996; 15: S51. (Abstract).
24. Jeevanandam V, Furukawa S, Prendergast T W et al. - Bicaval versus standard orthotopic heart transplantation: postoperative and long-term comparison. *J Heart Lung Transplant* 1996; 15: S51 (Abstract).
25. Stevenson L W, Dadourian B J, Kobashigawa J et al. - Mitral regurgitation after cardiac transplantation. *Am J Cardiol* 1987; 60: 119-22.
26. Leyh R, Jahnke W, Kraatz E G et al. - Cardiovascular dynamics and dimension after bicaval and standard cardiac transplantation. *Ann Thorac Surg* 1995; 59: 1495-500.
27. Freimark D, Czer L S C, Trento A et al. - Improved left atrial transport and function with orthotopic heart transplantation by bicaval and pulmonary venous anastomoses. *Am Heart J* 1995; 130: 121-6.
28. Goldstein J A, Harada A, Yagi Y et al. - Hemodynamic importance of systolic ventricular interaction, augmented right atrial contractility and atrioventricular synchrony in acute right ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1990; 16: 181-9.
29. Bittner H B, Chen E P, Kendall S W - Atrial systole and ventricular diastolic filling is more preserved in complete orthotopic cardiac transplantation compared to the standard technique. Annual Meeting, Society of Thoracic Surgeons 1996; B8: 222-3 (Abstracts).